



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1. Gambaran Umum**

Penulis akan membahas serta merancang *rig* untuk tokoh alien dalam film animasi tiga dimensi “dirgantara”

. Sehubungan dengan desain tokoh alien yang tidak konvensional (tidak berbentuk *humanoid*, hewan, maupun makhluk yang biasa kita temui sehari-hari) maka penulis merasa perlu untuk dirancang *rig* khusus yang mampu mendukung pergerakan dan dinamika tokoh sebagaimana yang diinginkan. Peran penulis dalam proyek ini adalah sebagai *rigger* yang merancang sistem gerak untuk tokoh alien.

##### **3.1.1. Sinopsis**

Alifa adalah seorang astronot yang memiliki spesialisasi di bidang biologi. Suatu hari, saat ia sedang menjalani rutinitasnya di stasiun luar angkasa tempat ia diposisikan, ia mendapat perintah darurat untuk pergi ke planet di dekatnya yang mengalami sebuah anomali. Di sana, Alifa bertemu dengan Umbelan, sebuah organisme asing yang merupakan anomali yang ia cari. Namun, sebelum Alifa dapat menelitinya, ia ditemukan oleh Umbelan. Alifa yang terkejut menyebabkan keduanya untuk terjatuh ke sebuah jurang yang sangat curam.

Umbelan berusaha menangkap Alifa, namun ia justru malah ikut tertarik turun. Sadar bahwa mereka tidak dapat kembali melalui cara mereka turun, Alifa mencari jalan keluar lain. Tak lama kemudian, ia menemukan sebuah gua di dasar jurang tersebut. Umbelan mengikuti Alifa, dan setelah menghabiskan waktu yang cukup lama serta melewati lorong bawah tanah yang panjang, Umbelan

menemukan semacam organisme pasif serupa jamur yang menurutnya menarik. Ia kemudian membawa organisme ini dengan antusias kepada Alifa.

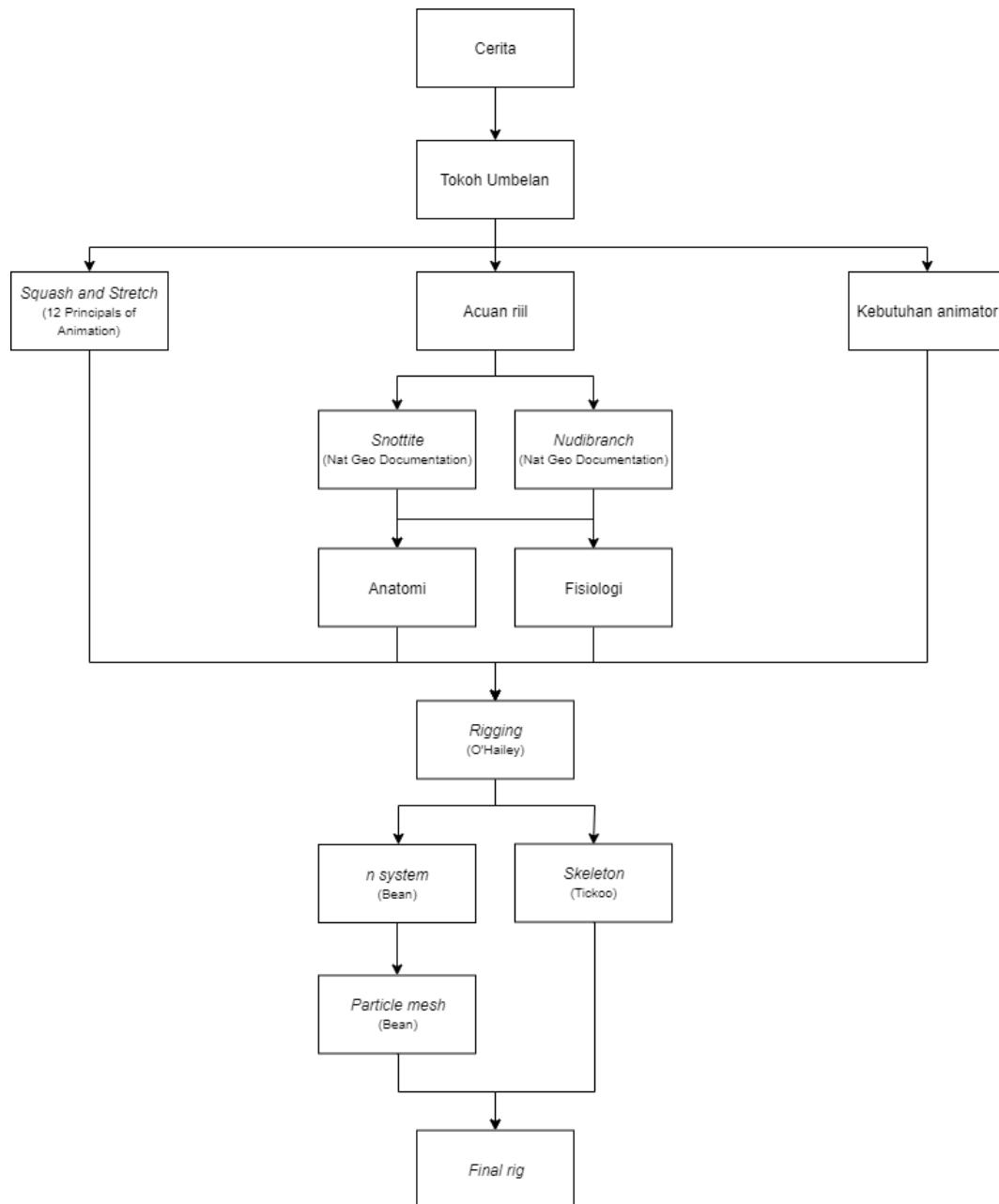
Kesal dengan betapa tak acuhnya Umbelan terhadap situasi mereka, Alifa yang kesal kemudian membanting organisme tersebut, membunuhnya tanpa sengaja. Melihat hal ini, organisme serupa lainnya memunculkan diri dengan marah. Alifa dan Umbelan kemudian dikejar oleh sekelompok besar jamur-jamur ini. Di titik tertentu, mereka terhenti oleh tembok yang besar. Alifa mendorong Umbelan untuk naik, namun ia tidak memiliki waktu untuk ikut memanjat. Umbelan akhirnya menarik Alifa naik, di sana mereka melihat ada sebuah pintu keluar.

Alifa dan Umbelan berlari ke arah pintu tersebut, melewati sebuah jembatan batu yang besar namun tipis. Para jamur telah berhasil melewati tembok dan sekarang kembali mengejar mereka. Mengambil inisiatif, Alifa menggunakan senter besinya untuk menghancurkan sebagian dari jembatan batu tersebut, membuat para jamur tidak dapat melanjutkan mengejar. Setelah itu, Alifa dan Umbelan keluar dari gua.

### **3.1.2. Posisi Penulis**

Posisi penulis dalam skripsi ini adalah sebagai *rigger* tokoh Umbelan yang akan digunakan dalam animasi “dirgantara”.

### 3.2. Tahapan Kerja



Gambar 3.1. Skematika perancangan rig

(sumber: dokumentasi pribadi)

Perancangan *rig* ini beranjak dari kebutuhan naratif dalam film “Dirgantara”. Dalam cerita ini, terdapat sebuah tokoh yang merupakan sebuah gumpalan lendir hidup bernama Umbelan. Secara fisik, tokoh ini adalah sebuah campuran dari berbagai makhluk hidup lain. Struktur tubuh serta cara menggerakkan tubuhnya

menyerupai snottite, namun siluet dan cara Bergeraknya mengambil inspirasi dari nudibranch.

Perancangan *rig* kemudian dipecah lagi menjadi 2 yaitu skeleton/struktur dan deformer. Perancangan skeleton mencakup sistem skeleton serta segala sistem lain yang digunakan dalam membentuk struktur teknis Umbelan. Penulis juga akan membahas *controller* yang akan digunakan untuk menggerakkan sistem tersebut. Perancangan *deformers* mencakup segala sistem deformer yang akan digunakan. Kemudian, *controllers* dan deformer ini disatukan ke dalam satu *user interface* guna mempermudah *animator* dalam menggerakkan keduanya tanpa harus terbebani dengan berbagai hal yang bersifat terlalu teknis. Keseluruhan rancangan inilah yang kemudian membentuk *rig* untuk tokoh Umblean.

### **3.3. Referensi Riil**

Desain tokoh Umbelan merupakan campuran dari berbagai makhluk hidup. Maka dari itu, penulis menggunakan makhluk-makhluk ini sebagai referensi pergerakan Umbelan. Makhluk-makhluk tersebut adalah sebagai berikut:

#### **3.3.1. Snottite**

*Snottite* adalah organisme primitif yang tinggal di kedalaman gua. Fitur fisik utama dari snottite adalah wujudnya yang berupa gumpalan lendir kental. Karena *snottie* merupakan organisme yang tergolong primitif, makhluk ini tidak memiliki organ-organ tingkat tinggi seperti paru-paru, jantung, atau sejenisnya. Ukuran *snottite* sangatlah kecil, sehingga wujud yang dapat dilihat oleh mata telanjang sebenarnya merupakan gabungan dari banyak *snottite*.



Gambar 3.2. Snottite

(sumber : [blog.nationalgeographic.org](http://blog.nationalgeographic.org))

Karena struktur tubuhnya yang unik, *snottite* dapat merubah susunannya, yang mata manusia seakan-akan mengalami perubahan wujud. Namun bila mereka diberi jarak yang cukup jauh satu dengan lainnya, maka akan nampak seperti tubuhnya terlepas. Selain itu, hal ini memungkinkan seluruh snottite, pada titik manapun, dapat bergerak secara individual (dalam skala kecil). Snotitte memiliki bentuk yang lunak akibat rongga antar *snottite*. Penulis meniru karakteristik ini melalui *rigging*. Partikel dalam sistem *nParticle* berperan sebagai *snottite-snottite* kecil yang kemudian bergabung menjadi sesuatu yang kasat mata, yang dalam hal ini merupakan sosok Umbelan. Dengan menggunakan teknik ini, penulis dapat mensimulasikan cara bergerak *snottite* sebagaimana seharusnya.

### 3.3.2. *Nudibranch*



Gambar 3.3. Nudibranch

(sumber : [www.hakaimagazine.com](http://www.hakaimagazine.com))

*Nudibranch* adalah sejenis siput laut. Moluska ini bergerak dengan menggunakan otot kaki yang terdapat di sepanjang sisi bawah tubuhnya. Otot kaki ini bergerak dalam sebuah pola bergelombang. Poin kedua yang patut diperhatikan dari *nudibranch* adalah antenanya. *nudibranch* memiliki sepasang antena yang dapat digerakkan ke segala arah. Hal-hal inilah yang penulis buat ulang dan implementasikan pada tokoh Umbelan. Pergerakan kaki *nudibranch* saat berjalan secara langsung diaplikasikan pada cara berjalan Umbelan. Sedangkan antena digunakan sebagai alat bantu ekspresi pada tokoh Umbelan.



Gambar 3.4. Pola gelombang kecil yang dibentuk oleh otot kaki nudibranch

(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))

### 3.4. Referensi Film

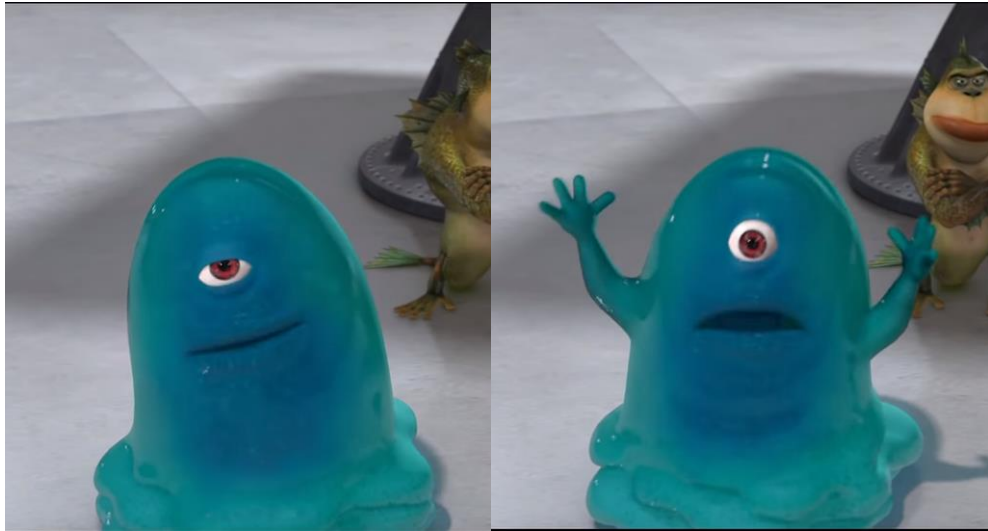
Penulis telah menemukan beberapa tokoh yang menurut penulis dapat dijadikan sebagai acuan dalam merancang *rig* tokoh Umbelan.

#### 3.4.1. Bob (Monsters versus Aliens)

Bob adalah salah satu dari 4 tokoh dalam film Monster versus Aliens yang membantu tokoh utama sepanjang film. Tokoh ini memiliki tubuh yang terbuat murni dari lendir, tanpa organ lain selain sebuah bola mata. Karakteristik tubuhnya menyerupai agar-agar, lentur dan memiliki banyak gerakan *follow through* dalam setiap gerak yang dia lakukan. Tokoh ini memiliki sepasang lengan yang dapat disembunyikan bila tidak diperlukan. Selain itu, sepanjang film, Bob seringkali berubah-ubah bentuk, baik sebagai bagian dari cerita maupun hanya sekedar untuk mengekspresikan diri.

Aspek dari Bob yang penulis dapat ambil adalah bagaimana sebuah gumpalan lendir saat bergerak sebagai makhluk hidup. Bob memiliki konsistensi tubuh yang tidak sepenuhnya padat, sehingga gerakan apapun yang dia lakukan terlihat tidak stabil. Aspek ini merupakan salah satu hal dapat penulis terapkan kepada *rig* Umbelan. Aspek lain yang penulis temukan pada tokoh Bob adalah cara Bob menyembunyikan lengannya ketika sedang tidak digunakan. Aspek ini serupa dengan apa yang penulis ingin capai pada tentakel Umbelan, namun dengan perbedaan pada jenis pergerakan sendi yang dimiliki keduanya.





Gambar 3.5. Bob dari “Monsters versus Aliens”

(sumber : [www.dreamworks.com](http://www.dreamworks.com))

#### 3.4.2. Gary (Spongebob)



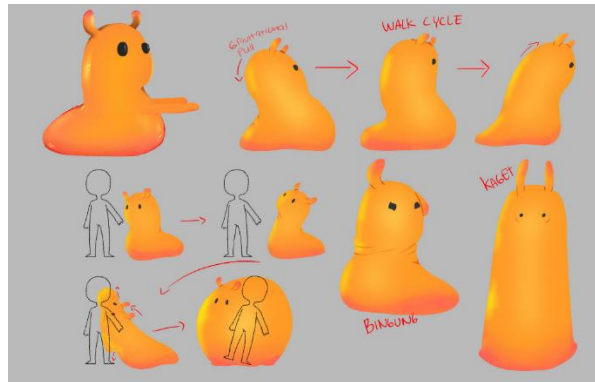
Gambar 3.6. Gary dari Spongebob

(<https://www.youtube.com/NickelodeonUK>)

Gary adalah tokoh dalam film serial televisi Spongebob. Gary bersifat seperti kucing, namun secara fisik sebenarnya Gary merupakan seekor siput. Gary bergerak dengan cara menaik-turunkan kaki di bagian bawah tubuhnya, dan seluruh tubuhnya kemudian akan bergerak secara perlahan ke arah ia menghadap. Ia berbelok dengan cara menghadap ke arah yang ia inginkan. Gary memiliki sepasang kelopak mata, atas dan bawah, pada setiap bola matanya. Kelopak mata ini tidak selalu terlihat, hanya muncul ketika diperlukan oleh Gary untuk membuat ekspresi tertentu. Kedua kelopak mata ini berperan sebagai pengganti alis Gary dalam

berekspresi. Aspek fisik Gary yang ingin saya terapkan pada *rig* Umbelan adalah penggunaan pergerakan kelopak mata dalam membentuk ekspresi seluruh wajah.

### 3.5. Analisis Kebutuhan Animasi

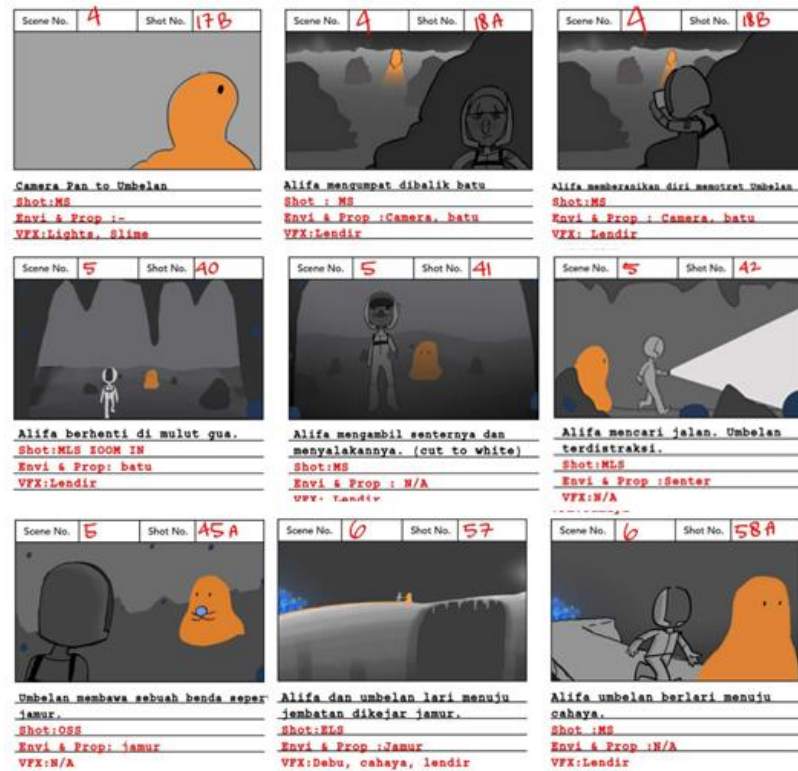


Gambar 3.7. Character sheet tokoh Umbelan.

(sumber: dokumentasi pribadi)

Merancang sebuah *rig* yang fleksibel dan siap untuk segala jenis pergerakan merupakan tujuan sebuah *rigging* yang ideal. Namun dalam kasus ini, penulis merancang *rig* untuk dalam sebuah film dimana tokoh yang akan digerakan memiliki pergerakan yang spesifik. Oleh sebab itu, penulis akan merancang *rig* dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan animasi yang relevan terhadap proyek animasi 3D “dirgantara” yang akan dibuat. Untuk itu proses *rigging* diawali dengan melakukan studi terhadap desain karakter dan pergerakan Umbelan yang telah dibuat oleh karakter disainer sebelumnya (gambar 2.7). Berikut adalah berbagai pergerakan tokoh Umbelan yang penulis anggap vital dalam film..

### 3.5.1. Berjalan



Gambar 3.8. Storyboard adegan Umbelan berjalan

(sumber: dokumentasi pribadi)

Umbelan akan berjalan dalam sebagian besar film. Cara berjalan Umbelan menyerupai *nudibranch* di mana otot kaki bergerak naik turun secara bergantian dimulai dari kaki terdepan, kemudian merambat ke belakang. Pergerakan ini memberi ilusi seakan-akan kakinya bergerak menyerupai gelombang. Dengan cara berjalan seperti ini, bagian atas dari tubuh *nudibranch* menjadi lebih stabil.

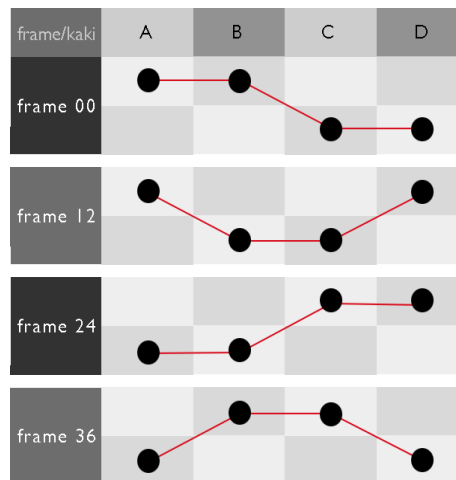


Gambar 3.9. Pola gelombang kecil yang dibentuk oleh otot kaki

(sumber : [www.youtube.com](http://www.youtube.com))

Pola gelombang ini dicapai dengan cara mengangkat kaki secara tumpang tindih bergantian (*overlapping*) sembari bergerak. Hal ini memberi ilusi seakan-

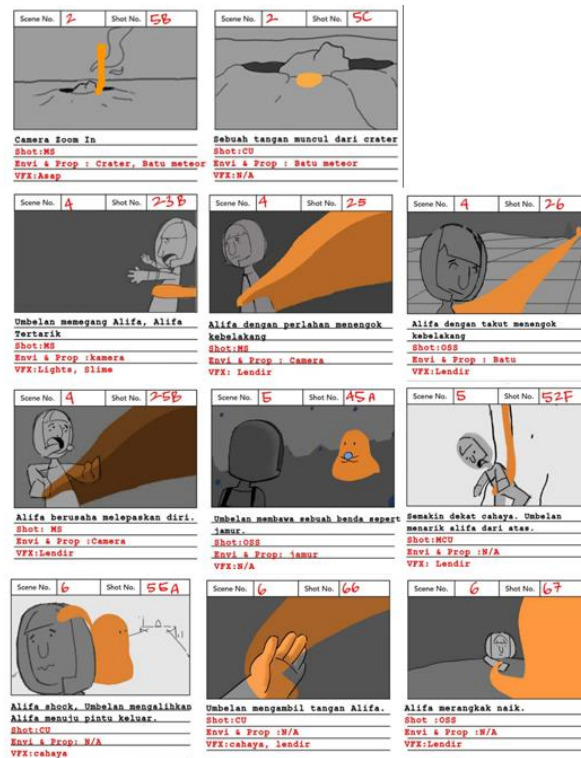
akan lekukan otot kaki bergerak dari depan tubuh ke belakang (gambar 9). Pada awalnya penulis meniru pola pergerakan *nudibrach* ini secara persis, namun diputuskan bahwa hal ini tidak diperlukan. Dengan menyama ratakan pergerakan otot kaki berdasarkan pengelompokannya, penulis dapat memperoleh hasil yang serupa.



Gambar 3.10. Pola pergerakan kaki Nudibranch

(sumber: dokumentasi pribadi)

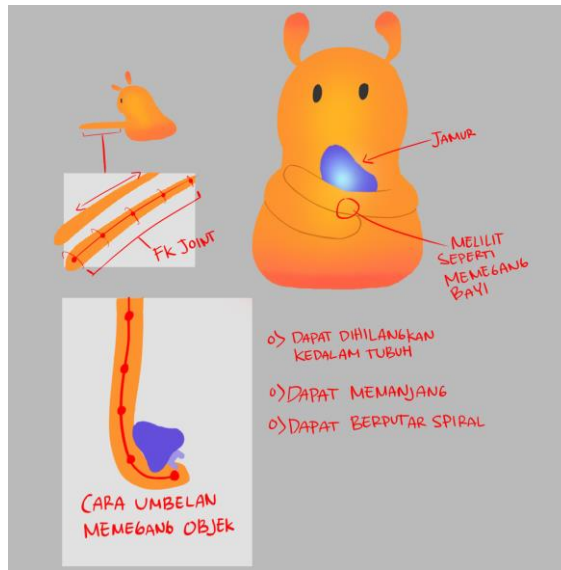
### 3.5.2. Tentakel



Gambar 3.11. Storyboard adegan Umbelan berjalan

(sumber: dokumentasi pribadi)

Umbelan memiliki sepasang tentakel yang memiliki fungsi menyerupai lengan bagi Umbelan. Secara pergerakan, tentakel ini memiliki pergerakan layaknya tentakel pada gurita atau cumi-cumi. Dalam film “Dirgantara”, tentakel akan lebih banyak digunakan untuk memegang sesuatu. Maka dari itu pergerakan utama yang harus dapat dicapai adalah untuk tentakel dapat bergerak dengan leluasa demi memungkinkannya untuk memegang objek dekat maupun jauh. Panjang tentakel dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3.12 . Konsep tentakel Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

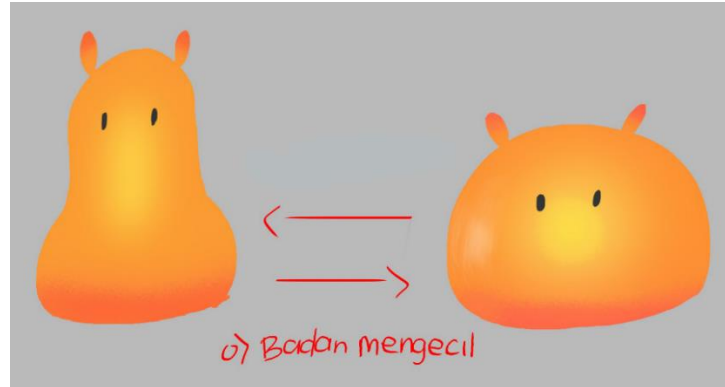
### 3.5.3. Menjadi bola besar



Gambar 3.13. Storyboard adegan umbelan menjadi bola

(sumber: dokumentasi pribadi)

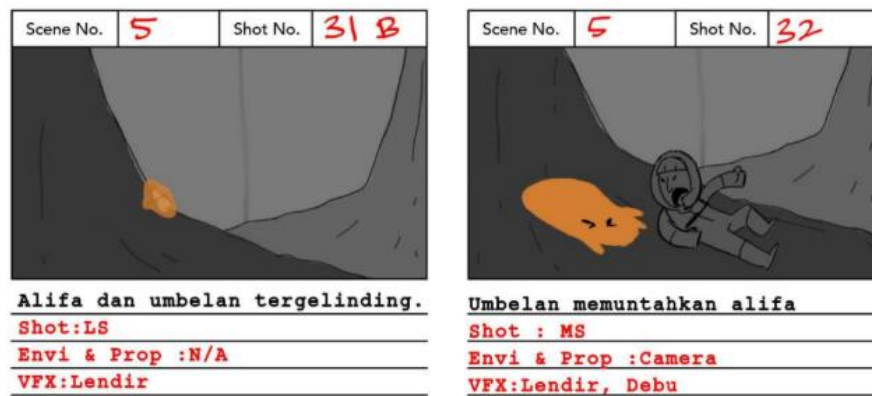
Umbelan memiliki struktur tubuh yang relatif abstrak. Dengan ini, ia dapat berubah-ubah bentuk sesuai dengan kebutuhan. Pada salah satu adegan dalam film “Dirgantara”, Umbelan berubah bentuk menjadi sebuah bola besar yang menelan Alifa, guna meredam benturan saat mereka jatuh. Dalam pose ini, siluet Umbelan berubah namun ia tetap memiliki beberapa karakteristiknya, yakni antenna dan matanya.



Gambar 3.14. Umbelan berubah bentuk menjadi bola

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.5.4. Memipih



Gambar 3.15. Storyboard adegan umbelan menjadi bola

(sumber: dokumentasi pribadi)

Saat Umbelan terjatuh dan terlempar ke bidang datar (gambar 3.15), ada saat dimana ia “terciprat” ke tanah. Hal ini merupakan reaksi atas gaya besar yang ia terima setelah terjatuh dari ketinggian yang ekstrim. Sebelum memipih, Umbelan harus berubah menjadi bola terlebih dahulu. Hal ini untuk memastikan saat Umbelan memipih tidak terdapat kerutan yang dapat menghilangkan kesan lunak yang dimilikinya. Dalam posisi ini, Umbelan masih tetap mempertahankan mata dan antenanya, dan keduanya bebas untuk bergerak.

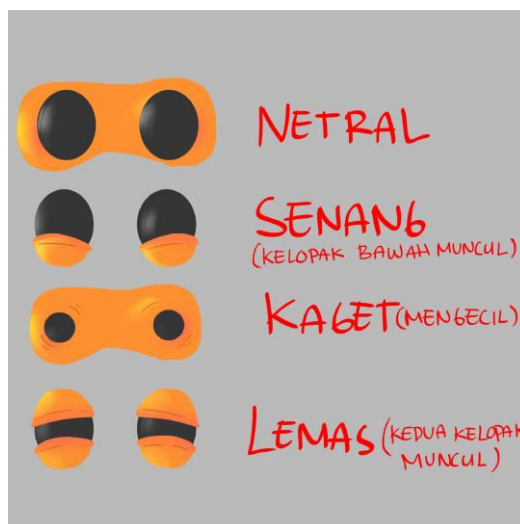


Gambar 3.16. Umbelan memipih.

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.5.5. Ekspresi Mata

Mata merupakan salah satu dari dua karakteristik fisik Umbelan yang dapat ia gunakan untuk menyampaikan emosinya. Berikut adalah beberapa ekspresi yang harus dapat dilakukan oleh Umbelan: netral, senang, kaget, dan malas/lesu. Pada umumnya ekspresi-ekspresi mata ini dicapai dengan bantuan alis, namun Umbelan tidak memiliki alis, Dengan alasan untuk menjaga tampilan sesuai dengan konsep. Sebagai alternatif, penulis menyarankan kepada desainer tokoh untuk menambahkan sepasang kelopak mata untuk setiap mata kepada tokoh Umbelan, sebagai pengganti alis.



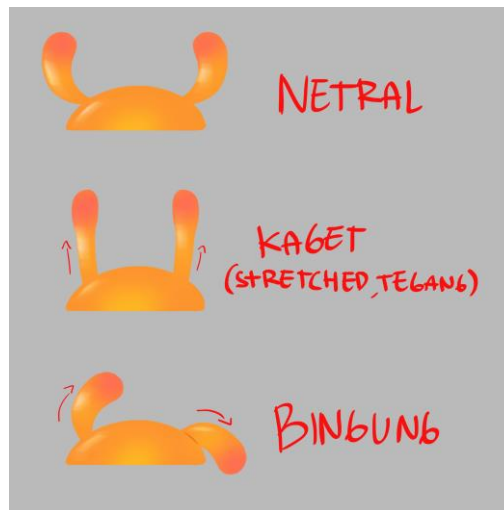
Gambar 3.17. Ekspresi mata Umbelan.

(sumber: dokumentasi pribadi)



### 3.5.6. Ekspresi Antena

Antena Umbelan adalah alat kedua yang ia gunakan untuk menyampaikan emosinya. Antena memiliki posisi netral melengkung ke dalam ekspresi yang harus dapat disampaikan sama dengan ekspresi mata, yakni: netral, senang (variasi dari netral), kaget, dan bingung. Selain itu, antena juga akan dapat memanjang dan memendek, serta bila diperlukan, bersembunyi di dalam tubuh Umbelan.



Gambar 3.18. Ekspresi antena Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

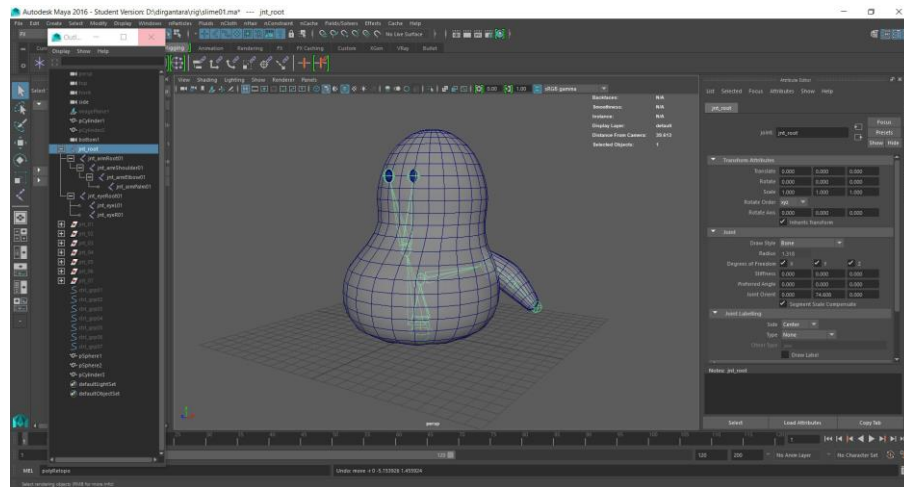
## 3.6. Proses Perancangan

Setelah menganalisis konsep tokoh serta kebutuhan pergerakannya, penulis dapat mulai membuat *rig* Umbelan. Pada sub-bab ini, penulis akan menjabarkan proses perancangan.

### 3.6.1. Tubuh Umbelan dengan Sistem *Skeleton*

Didasari pada teori Tickoo, Zeman, dan O'Hailey dalam bukunya masing-masing, akan bagaimana cara *rigging* tokoh, penulis mencoba menggunakan sistem *skeleton* sebagai basis *rig* Umbelan. Umbelan diberi *joints* yang merepresentasikan pinggul, dada, serta kepala dan mata. Dari pinggul juga terdapat *joints* yang mengendalikan

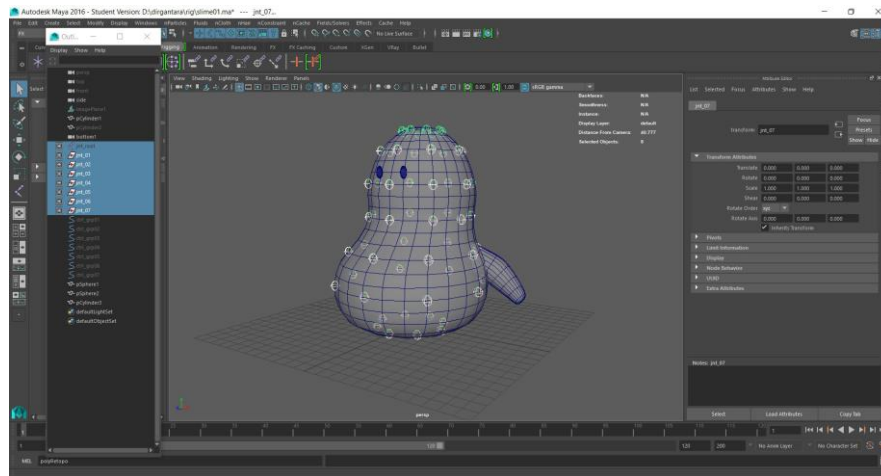
lengan Umbelan. Cara ini memungkinkan pergerakan tokoh seperti berjalan, menggerakkan tentakel dan antena, serta mata.



Gambar 3.19. Desain awal *rig* Umbelan.

Meski demikian, pergerakan yang dapat dicapai oleh sistem ini sangat terbatas, dan penulis tidak dapat mendeformasi tubuh tokoh terlalu jauh. Hal ini mengakibatkan tokoh hanya dapat tampil selunak yang diinginkan. Selain itu, pose bola juga tidak dapat dicapai sebab perubahan dari bentuk awal yang terlalu jauh. Dengan *rig* ini, Umbelan terbatas oleh *skeleton* layaknya manusia terbatas oleh tulang sehingga tidak dapat menekuk ke segala arah. Bila digerakkan terlalu jauh melebihi apa yang *rig* tentukan, maka deformasi tubuh Umbelan akan tampil tidak baik.

### 3.6.2. Tubuh Umbelan dengan *Joints* Tersebar



Gambar 3.20. *Rigging* Umbelan dengan *joints* di sekujur tubuh

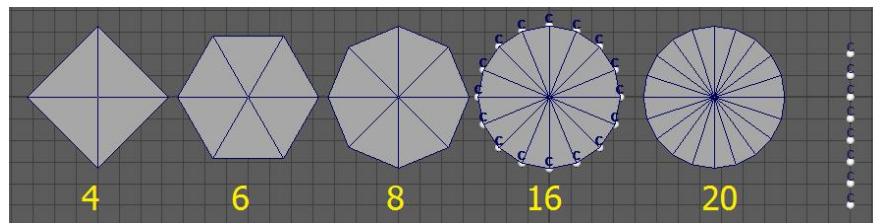
(sumber: dokumentasi pribadi)

Cara kedua yang penulis coba kemudian adalah dengan menggunakan *joints* yang disebar di sekujur tubuh Umbelan untuk menggerakkan berbagai titik pada tubuhnya. Pada dasarnya, penulis mencoba untuk menerapkan *facial rigging* (teknik *rigging* yang menggunakan *joints* untuk menggerakkan bagian-bagian wajah dan bukan melalui *blendshapes*, namun melalui *joints*) pada seluruh tubuh Umbelan. Teknik ini dinilai gagal ketika Umbelan ingin berubah menjadi bola, sebab *joints* dalam prosesnya berpindah tempat akan mengalami banyak bersimpangan, menyebabkan *mesh* tampak tak baik. Dengan bagaimana sistem ini, guna menjadi bola maka *joints* harus disusun ulang. Namun hal pertama yang membuatnya tidak efisien waktu adalah banyaknya pose antara pose netral dan pose bola yang harus diciptakan, guna mencegah bentuk berantakan yang muncul saat program menggerakkan posisi *joints* tersebut.

### 3.6.3. Tubuh Umbelan dengan *nParticles*

Karena permasalahan utama dari menggunakan sistem *skeleton* adalah pada aspek deformasi bentuk tokoh, maka penulis kemudian mencoba menggunakan sistem

*nParticle*. Dengan cara ini, *rig* tidak merubah bentuk *mesh*, melainkan *mesh* terbentuk mengikuti *rig*, sehingga dapat mengatasi permasalahan deformasi. *Animator* hanya akan dibutuhkan untuk menentukan bentuk tubuh Umbelan menggunakan partikel dan *nParticles* yang akan melakukan kalkulasi untuk merubah partikel tersebut menjadi Umbelan. Dengan menggunakan sebuah silinder sebagai acuan bentuk tubuh Umbelan, dengan menata titik-titik partikel melingkar secara berlapis. Tiap lapis ini terdiri atas 16 titik partikel. Pada percobaan awalnya, penulis telah bereksperimen dengan jumlah partikel secara bertahap : 4, 6, 8, 16 dan 20 titik (gambar 3.21).



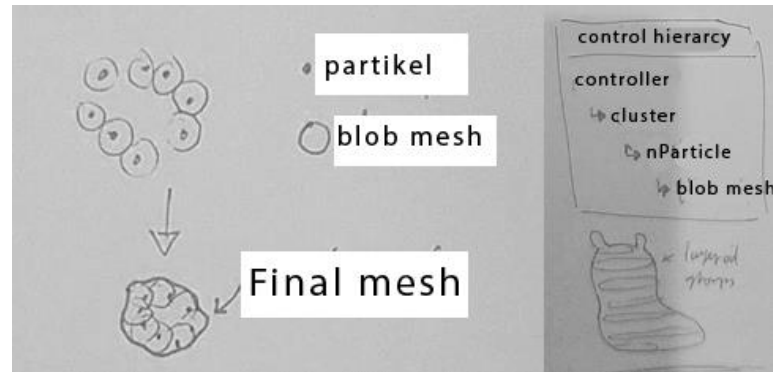
Gambar 3.21. Percobaan jumlah partikel per lapis

(sumber: dokumentasi pribadi)

Dari percobaan ini, dapat disimpulkan bahwa 4 dan 6 partikel terlalu sedikit untuk memberi bentuk bulat yang Umbelan miliki. 8 partikel dapat mencapai bentuk yang diinginkan, namun hal ini dilakukan dengan cara menaikkan ukuran per partikel hingga sangat besar. 16 partikel per lapis menjadi angka yang ideal sebab pada tahap ini bentuk bulat sudah tercapai tanpa harus menaikkan ukuran partikel terlalu ekstrim. Alasan mengapa 14, 15, atau 17 tidak digunakan adalah karena pembagian jarak dan lokasi antar partikel yang tidak sepenuhnya simetris, yang dikhawatirkan akan menyulitkan pada tahap animasi. Sedangkan 20 tidak memberi perubahan yang cukup signifikan.

Setelah mendapat jumlah partikel untuk membuat sebuah lingkaran, penulis kemudian membuat lebih banyak lagi guna disusun dan membentuk tubuh Umbelan yang utuh. Hal ini tercapai dengan menyusun 10 lapis lingkaran partikel. Namun pada saat ini, titik-titik partikel ini hanyalah titik informasi yang tidak memiliki bentuk fisik. Oleh karena itu, menggunakan penulis menggunakan fitur *convert nParticles to Polygon* Maya, yang secara harafiah berfungsi merubah partikel yang dibuat melalui sistem *nucleus* menjadi poligon yang dapat dilihat dan di-render. Dengan mengatur parameter *mesh* hasil konversi ini, penulis dapat kemudian membentuk tubuh Umbelan. Diuraikan kembali, lapisan partikel Umbelan dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Kepala (lapis 1-4)
2. Leher (lapis 5)
3. Dada (lapis 6)
4. Punuk (lapis 7)
5. Punggung (lapis 8)
6. Kaki (lapis 9)
7. *Cluster* cadangan (lapis 10)

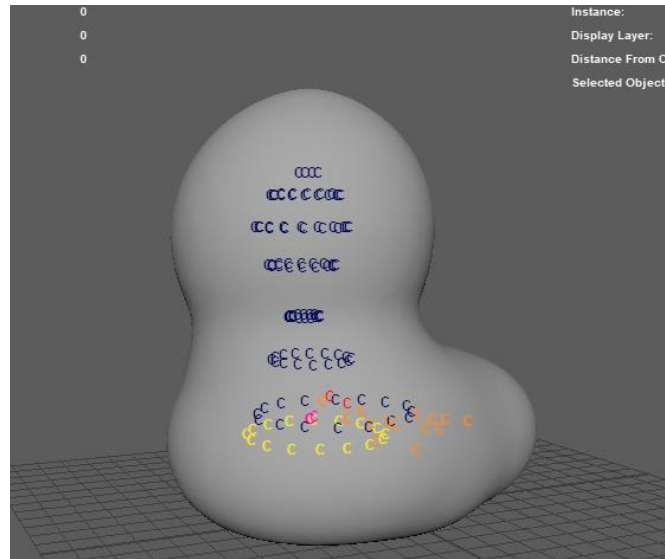


Gambar 3.22. Konsep *rigging* yang akhirnya digunakan penulis

(sumber: dokumentasi pribadi)

Langkah berikut adalah untuk mematikan perhitungan simulasi sistem *nucleus* serta mengikat setiap partikel kepada sebuah *cluster*. Hal ini dilakukan karena pada dasarnya partikel merupakan bagian dari sistem simulasi fisika yang bergerak melalui perhitungan dalam program. Guna memiliki kendali penuh atas posisi serta pergerakan tokoh, maka seluruh sistem simulasi harus dimatikan, baik gravitasi, angin, kelekatan partikel, dan lain-lain. Dengan ini, satu-satunya fitur yang penulis gunakan adalah fitur perhitungan yang merubah titik partikel menjadi poligon tergantung lokasi partikel.

Dengan hilangnya sistem simulasi yang dapat memengaruhinya, maka seluruh partikel diam di tempat. Guna dapat menggerakkan partikel-partikel ini, maka dibutuhkan untuk mengikat partikel pada sebuah *cluster*. Dengan ini, posisi partikel dapat dikendalikan secara langsung melalui posisi *cluster*. Dengan ini setiap partikel dapat dikendalikan tanpa harus bergantung dengan simulasi fisika, namun dengan jumlahnya, menggerakkan partikel satu per satu akan memakan waktu *animator*. Maka dari itu, tiap lapis *cluster* ini kemudian dimasukkan kedalam sebuah *group* sehingga *animator* dapat menggerakkannya sebagai sebuah kesatuan.



Gambar 3.23. Struktur *Cluster Umbelan*

(sumber : dokumentas pribadi)

#### 3.6.4. *Controls Tubuh*

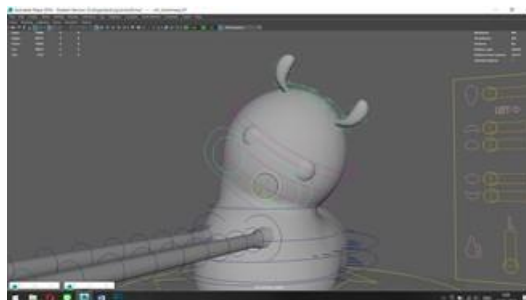
Setelah partikel dan *mesh* telah selsai dibentuk, langkah berikut adalah untuk membuat dan mengikatkan *controls*. Tubuh Umbelan pada umumnya memiliki desain *controller* yang seragam satu dengan yang lain. Setiap lapis dari *cluster group* dikendalikan oleh sebuah *controller* yang mengatur posisi serta rotasinya. Hal ini dicapai dengan cara men-*group* sekali lagi tiap *cluster group* guna memiliki sebuah *buffer group* terlebih dahulu, lalu mengikat parameter rotasi dan posisi *group* tersebut ke *controller* yang bersangkutan. Sebuah *buffer group* adalah *group* yang memiliki fungsi bukan untuk mengelompokkan beberapa objek, namun untuk berperan sebagai sesuatu yang digerakkan sebagai ganti dari objek di dalamnya.

Alasan dibuatnya *buffer groups* adalah karena angka skala pada *controller* dan angka pada skala *cluster group* tidaklah berbanding lurus. Hal ini menyebabkan *controller* tidak dapat mengatur ukuran lapisan *cluster* dengan baik. Dengan menyambungkan parameter skala *buffer group* pada atribut skala *controller*, hal ini

dapat teratasi. Satu *controller* tambahan yang penulis ciptakan adalah sebuah *controller* kepala yang berfungsi menggerakkan ke-4 *group* teratas untuk menyederhanakan proses animasi kepala, berhubung ini adalah bagian yang akan sering digunakan.



Gambar 3.24. Skalabilitas kelompok *cluster*  
(sumber: dokumentasi pribadi)



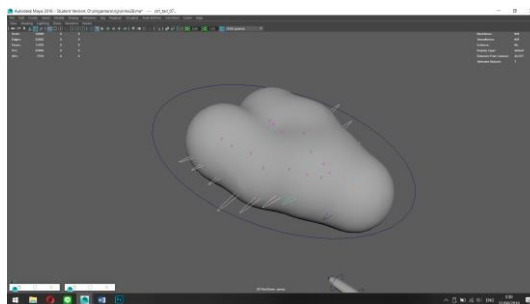
Gambar 3.25. *Controller* kepala.  
(sumber: dokumentasi pribadi)



### 3.6.5. Controls Kaki

Kaki umbelan merupakan sebuah kasus khusus. Selain bentuknya yang memanjang, *group* ini dikendalikan dengan 9 *controllers*. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, Cara bergerak Umbelan mengambil banyak inspirasi dari *nudibranch*. Maka dari itu, penulis perlu menciptakan *rig* yang dapat memberi pola gelombang pada kaki Umbelan *Clusters* dikelompokkan secara berpasangan, kanan dan kiri.

Kedelapan *controllers* ini kemudian dimasukkan ke dalam sebuah *controller* utama guna mempermudah memilih dan menggerakkan seluruhnya sebagai suatu kesatuan. Tujuan dari *group* dalam *group* ini adalah agar *animator* nantinya dapat merubah rotasi tiap *group* kecil guna membuat pergerakan layaknya otot kaki pada *nudibranch*. Sedangkan *group* besar dapat digunakan untuk menggerakkan seluruh kaki secara bersamaan.



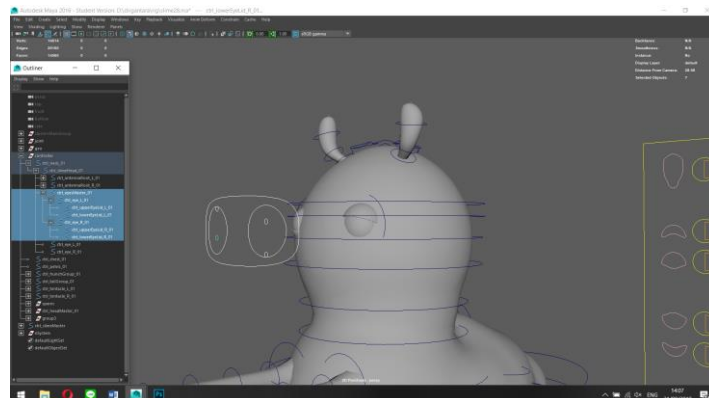
Gambar 3.26. susunan *controller* ekor  
(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.6.6. Mata

Umbelan memiliki mata yang bergerak dengan cara serupa dengan manusia, yaitu dengan cara memutar bola matanya serta mendeformasi wajahnya. Setelah Serta, karena tubuh Umbelan yang terdiri atas lendir, maka mata dapat dipindah ke

manapun pada tubuh Umbelan, membuat pelekatan mata pada *mesh* menjadi penting. Tanpanya, mata akan tenggelam dan/atau terletak di luar tubuh.

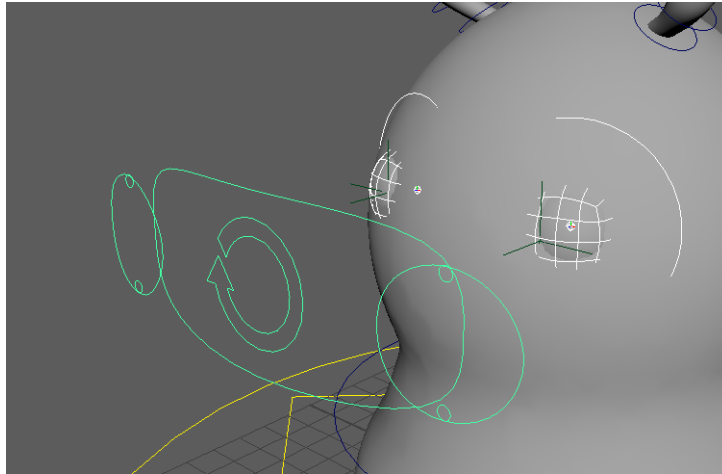
Bola mata diikatkan ke sepasang *joints* melalui *parent* hierarkis. Kelopak mata Umbelan secara hierarkis diletakkan di bawah bola mata. Posisi *joints* ini kemudian dikendalikan oleh sepasang *controller*, yang kemudian diikatkan lagi ke salah satu *controller* kepala. Namun karena tubuh Umbelan yang bentuknya mengikuti struktur partikel, saat ia berputar badan atau menunduk terlalalu ekstrim, mata Umbelan akan sering kali keluar atau bahkan tenggelam oleh tubuhnya. Untuk mengatasi hal ini, *controllers* diberi *buffer groups*, yang kemudian dilekatkan ke geometri tubuh Umbelan melalui *geometry constraint*.



Gambar 3.27. *Controller* mata pada kepala Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

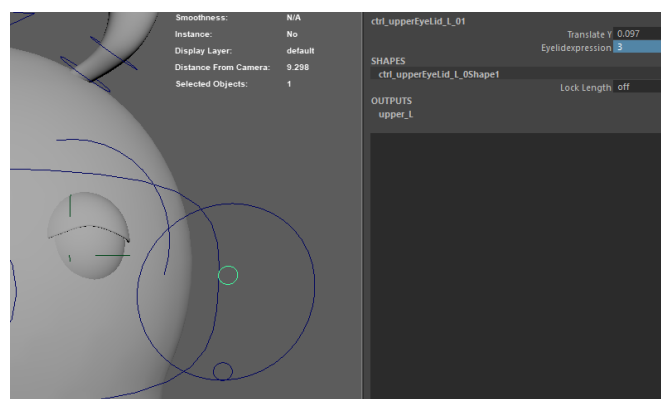
Langkah berikutnya adalah untuk membuat mata dapat meilirik. Hal ini dicapai dengan cara membuat sepasang *controllers* yang berfungsi sebagai target arah mata Umbelan melalui *aim constraint*. *Controllers* ini kemudian diletakkan di bawah *controller* lain yang lebih besar guna menggerakkan keduanya secara bersamaan dengan lebih mudah. Penulis juga memberi sebuah *controller* tambahan di dalam *controller* utama yang berfungsi untuk memutar sumbu Z mata, membuat ekspresi mata.



Gambar 3.28. *Controller* mata Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

Kelopak mata dikendalikan oleh *controllers* yang berada di kendali *aim* mata. Atribut posisi Y *controllers* ini disambungkan ke rotasi serta *visibility* kelopak mata yang bersangkutan untuk memungkinkannya mengedip. Selain itu, kelopak mata juga diberi *blendshapes* guna memberi ekspresi pada Umbelan, parameter *blendshapes* ini kemudian juga diletakkan pada *controllers* kelopak mata. Karena kelopak mata diletakkan di bawah bola mata secara hierarkis, maka *controller* pemutar mata juga berpengaruh pada kelopak mata.



Gambar 3.29. *Blendshape* kelopak mata

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.6.7. Antena

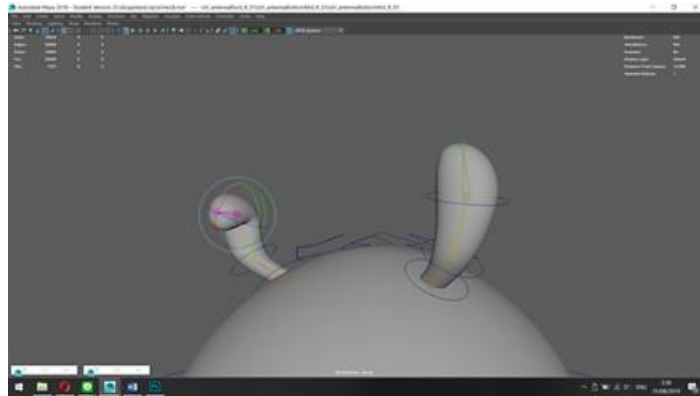
Melihat kembali penggunaan antena dalam konsep desain Umbelan pada bagian Antena, antena Umbelan memiliki struktur yang serupa dengan lengan manusia, 3 *joints*. Pergerakan utama yang dilakukan antenna adalah menekuk, memanjang, dan memendek. Hal ini dapat dicapai dengan memberi tiap antena 3 *joints FK*. Dengan ini, *animator* akan tetap memiliki kendali penuh atas rotasi bagian pangkal, tengah, dan ujung antena.



Gambar 3.30. Konsep *rigging* untuk antena Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

Antena Umbelan digerakkan menggunakan sistem *joints FK*. Setiap antena dikendalikan oleh tiga *joints* yang kemudian diikat dengan *parent constraint* oleh *controller*-nya masing-masing. Akar dari sistem joints ini kemudian diikat ke *controller* kepala utama agar antena selalu menempel pada Umbelan. Antena menggunakan sistem FK agar *animator* lebih leluasa menggerakkan, sebab antena adalah salah satu fitur yang memperlihatkan emosi Umbelan. Menggunakan FK di sini memungkinkan *animator* untuk membentuk pose-pose yang diinginkan. Penulis juga menemukan bahwa hal ini dicapai melalui cara lain, yakni melalui *blendshapes*. Antena diberikan 4 posisi terekstrem (depan, belakang, kiri, dan kanan). Teknik ini meskipun lebih sederhana bagi *animator*, membatasi apa yang dapat dilakukan dalam tahap animasi.



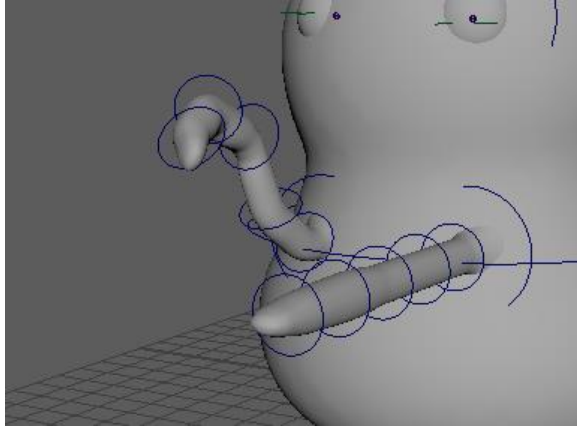
Gambar 3.31. Antena Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.6.8. Tentakel

Tentakel pada dasarnya berfungsi serupa dengan lengan pada tokoh manusia. Perbedaan utama tentakel adalah jumlah *joints* yang dimilikinya. Dengan melihat *storyboard*, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa tentakel harus memiliki lebih dari 3 *controller* dengan otomatisasi. Pertama, dibutuhkan sebuah *controller* untuk memindahkan tentakel ke posisi lain pada tubuh Umbelan. Kedua untuk memanjangkan tentakel. Lalu sebuah *controller* untuk membuat “pergelangan” tentakel. Terakhir, 2 untuk mensimulasikan telapak tangan pada ujung tentakel.

Tentakel Umbelan dikendalikan oleh 6 *joints* FK. Tentakel digerakkan dengan cara memanipulasi rotasinya. Tentakel juga dapat diperpanjang maupun dipendekkan dengan menggunakan parameter *translate*. Penulis juga memberi sebuah kendali tambahan yang berfungsi untuk menyembunyikan tentakel saat sedang tidak diperlukan, dengan cara memasukkannya ke dalam tubuhnya.

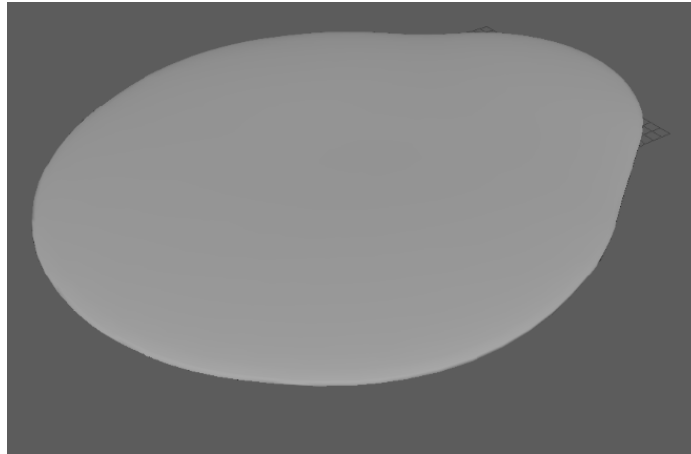


Gambar 3.32. Kendali tentakel Umbelan

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.6.9. Deformer

Penulis menggunakan *squash deformer* guna mendapatkan siluet tubuh memipih dengan menggerakkan sesedikit mungkin aspek *rig*. Fitur deformasi ini bekerja dalam sumbu Y hingga tinggi kepala Umbelan, namun pada sumbu X dan Z, tidak memiliki batasan. Hal ini mempermudah *animator*, mengingat bentuk dan posisi tubuh Umbelan tidak selalu sama ataupun di tengah-tengah main *controller*. Agar tidak membingungkan *animator*, penulis menyembunyikan *control* deformasi ini, lalu mengikatkan atribut baru pada *controller* utama tokoh. Atribut baru ini berfungsi untuk mengendalikan tingkat deformasi yang dialami, serta seberapa jauh ekspansinya saat memipih.

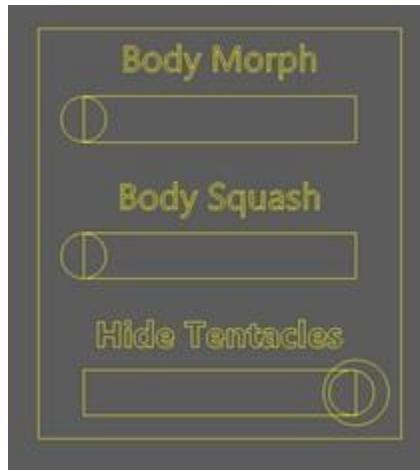


Gambar 3.33. Umbelan dalam pose pipih

(sumber: dokumentasi pribadi)

### 3.6.10. GUI

GUI (*Graphical User Interface*) Umbelan memiliki fungsi untuk merubah bentuk tubuh Umbelan menjadi Bola, memipihkan Umbelan, serta memunculkan dan menyembunyikan tentakel. Gaya yang penulis pakai adalah GUI *float* (berupa *nurbs* yang digambar dalam ruang 3D bersama tokoh), dengan kendali berbentuk *slider*. Alasan dalam memilih ini adalah dengan meletakkan GUI dalam dunia 3D ketimbang hanya sebagai angka dalam parameter atribut, *animator* akan dapat melihat apa yang telah mereka animasikan. Sedangkan penggunaan *slider* adalah karena seluruh fitur dalam GUI ini bersifat bertahap, maka penulis menganggap *sliders* sebagai bentuk kendali yang ideal.



Gambar 3.34. *Float UI Umbelan*

(sumber: dokumentasi pribadi)

Berikut fungsi fitur-fitur dalam GUI Umbelan :

1. *Body Morph* berfungsi untuk merubah bentuk Umbelan dari netral menjadi bola, dan sebaliknya. *Slider* ini mengendalikan sejumlah *buffer group*, sehingga *animator* masih memiliki kendali penuh akan bentuk tubuh Umbelan.
2. *Body Squash* berfungsi untuk memipihkan tubuh Umbelan. *Slider* ini menggerakkan parameter *squash deformer*. Selain itu juga terdapat parameter yang mengatur nilai *expand* dari *deformer*, yang penulis batas nilainya dari 0 sampai 0.75. Alasan pembatasan ini adalah angka yang lebih besar dari 0.75 akan justru merusak *mesh*.
3. *Hide Tentacles* sesuai namanya, berfungsi untuk menyembunyikan tentakel saat sedang tidak digunakan. Yang dilakukan oleh *slider* ini adalah pertama memipihkan *buffer group controllers* tentakel, serta saat *slider* sampai di nominal tertinggi (6) akan menyembunyikan *mesh* tentakel. *Slider* ini memiliki 2 kendali, untuk tentakel kiri dan kanan.